



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 102 29 261 C 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 29 C 44/34  
B 29 B 7/88  
B 29 C 44/60

21 Aktenzeichen: 102 29 261.2-16  
22 Anmeldetag: 28. 6. 2002  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 9. 10. 2003

DE 102 29 261 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Schürmann, Erich, Prof. Dr.-Ing., 48324  
Sendenhorst, DE

74 Vertreter:

Patentanwälte Ostriga, Sonnet, Wirths & Roche,  
42275 Wuppertal

72 Erfinder:

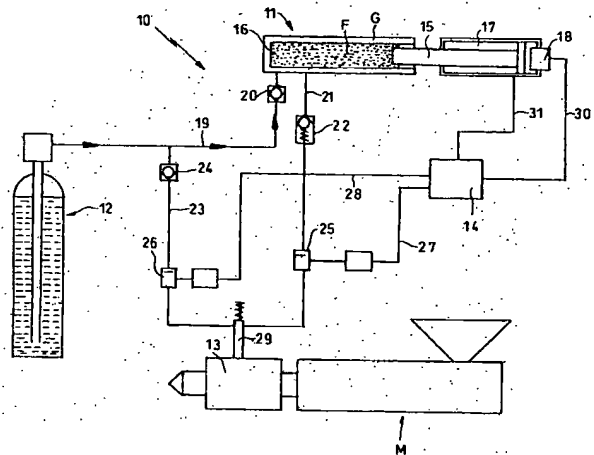
gleich Patentinhaber

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 199 32 954 C2  
DE 100 62 659 A1  
DE 297 12 263 U1  
WO 01/83 989 A1  
WO 01/15 880 A1

54 Verfahren und Vorrichtung zum Dosieren eines als Aufschäummittel dienenden Fluids in eine  
Schmelzekammer einer Kunststoffverarbeitungsmaschine

57 Dargestellt und beschrieben ist ein Verfahren zum Dosieren eines als Aufschäummittel dienenden Fluids (F) in eine Schmelzekammer einer Kunststoffverarbeitungsmaschine (M) sowie eine Vorrichtung (10) zum Dosieren eines Fluids (F) in eine Schmelzekammer (13) einer Kunststoffverarbeitungsmaschine (M). Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, das eine sehr genaue Dosierung ermöglicht. Die Aufgabe wird gelöst, indem in einer der Kompressionsphase vorangestellten Spülphase der Kolben (15) in den Zylinder (16) der Pumpe (11) hineinbewegt wird, um im Wesentlichen das gesamte in der Dosierleitung vorhandene Fluid (F) mit Hilfe einer Spülleitung (23) gegen neues, im Wesentlichen gasfreies Fluid (F) auszutauschen und dadurch, dass die Füllleitung (19) sowie die Dosierleitung (21) durch eine Spülleitung (23) verbunden ist, dass die Dosierleitung (21) sowie die Spülleitung (23) mit Absperrventilen (25, 26) unabhängig voneinander verschließbar sind und dass die Pumpe (11) mit einer auf den Vorratsdruck abgestimmten, eine druckabhängige Dichtung zwischen Kolben (15) und Zylinder (16) bildenden Stopfbuchse (S) versehen ist.



DE 102 29 261 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zum Dosieren eines als Aufschäummittel dienenden Fluids in eine Schmelzekammer einer Kunststoffverarbeitungsmaschine, mit einer Füllphase, in der ein Fluid aus einem Vorratsbehälter unter Druck in mindestens eine Pumpe strömt, wodurch der Kolben aus dem Zylinder der Pumpe herausgedrückt wird, mit einer Kompressionsphase, während der sich der Kolben in den Zylinder der Pumpe hineinbewegt, bis der Druck zwischen Pumpe und Ventil im Wesentlichen dem Druck in der Schmelzekammer entspricht sowie mit einer Dosierphase, in der das Fluid in die Schmelzekammer eingedrückt wird.

[0002] Ein solches Verfahren ist bekannt aus der WO 01/83989 A1. Ein Fluid kann genauer dosiert werden, je mehr flüssige und je weniger gasförmige Bestandteile im Fluid enthalten sind. Bei diesem Stand der Technik soll eine genauere Dosierung erreicht werden, in dem der Kolben derart langsam aus dem Zylinder bewegt wird, dass ein Sieden und somit eine Entstehung von Gasblasen verringert wird. Das Hereinbewegen des Kolbens in den Zylinder geschieht unter einer gesteuerten variablen Geschwindigkeit. Mit dem beschriebenen Verfahren kann jedoch ein Sieden des Flüssiggases insbesondere in den maschinennahen wärmeren Bereichen der Leitung nicht vollständig vermieden werden, so dass es immer zu einer – wenn auch geringen – Bildung von Gasblasen kommt. Die Gasblasen sammeln sich im Laufe mehrerer Dosierzyklen beispielsweise vor den Ventilen an und führen nachteiligerweise zu einer ungenauen Dosierung.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist deshalb ein Verfahren zu schaffen, das eine genauere Dosierung ermöglicht.

[0004] Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 1, wonach in einer der Kompressionsphase vorangestellten Spülphase der Kolben in den Zylinder der Pumpe hineinbewegt wird, um im Wesentlichen das gesamte in der Dosierleitung vorhandene Fluid mit Hilfe einer Spülleitung gegen neues, im Wesentlichen gasfreies Fluid auszutauschen.

[0005] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den wesentlichen Vorteil, dass das Fluid, welches in der Dosierleitung vorhanden ist und das bereits Gasblasen enthält, durch neues im Wesentlichen gasfreies Fluid ausgetauscht wird. Das in der Dosierleitung vorhandene gasblasenbelastete Fluid wird dabei durch das nachströmende, im Wesentlichen gasfreie Fluid über eine Spülleitung in die Füllleitung und damit in den Vorratsbehälter zurückgedrückt, was eine genauere Dosierung ermöglicht.

[0006] Eine erste Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Ist-Kolbenweg während der Dosierphase gemessen wird und aus der Abweichung zwischen der Ist- und der Soll-Menge des in die Schmelzekammer eingespeisten Fluids ein Soll-Kolbenweg ermittelt wird. Mit Hilfe dieses Regelmechanismus wird immer die optimale Fluidmenge in die Schmelzekammer eingespeist, da bei einer Abweichung der Regelmechanismus sofort einsetzt.

[0007] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass während der Füllphase der Kolben durch den Vorratsdruck aus dem Zylinder herausgedrückt wird. Durch diese Ausführungsform wird ein Sieden des Fluids verhindert, indem der Kolben lediglich so schnell von dem Vorratsdruck aus dem Pumpenzylinder herausgepresst wird, so dass der Druck nie unter den Vorratsdruck sinkt und damit keine Gasblasen im Fluid entstehen.

[0008] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, die Bewegung des Kolbens während der Füllphase zur Verhinderung eines zu starken Druckabfalls

zu bremsen. Der Vorteil dieser Ausführungsform ist die Vermeidung der Gasbildung durch partiellen Druckabfall und ein daraus resultierendes Absinken der Siedetemperatur.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, das am Ende der Kompressionsphase erreichte Druckniveau zum Zwecke der vollständigen Kondensation der gasförmigen Bestandteile eine definierte Zeit lang zu halten. Das Halten des Druckniveaus bewirkt die nahezu vollständige Umwandlung aller gasförmigen Bestandteile des Fluids in Flüssigkeit.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform sind die Arbeitszyklen zu Vergrößerungen der Dosiermenge synchron getaktet. Mit Hilfe dieser Ausführungsform lässt sich eine Erhöhung der Dosiermenge durch eine beliebige Anzahl synchrongetakteter Pumpen erreichen.

[0011] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, die Arbeitszyklen zur Annäherung einer kontinuierlichen Dosierung zeitversetzt zu takteten. Diese Ausführungsform hat das Ziel, mit Hilfe mehrerer Pumpen eine über die Zeit gleichbleibende Dosiermenge zu erreichen.

[0012] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Dosieren eines Fluids in eine Schmelzekammer einer Kunststoffverarbeitungsmaschine, mit mindestens einer Pumpe, die eingangsseitig über eine Füllleitung mit einem als Fluidquelle dienendem Vorratsbehälter in Verbindung steht, wobei die mit einer Dosiersteuerung verbundene Pumpe einen Zylinder sowie einen von einem Linearmotor angetriebenen Kolben aufweist und ausgangsseitig mit einer zwischen Pumpe und der Schmelzekammer angeordneten Dosierleitung verbunden ist.

[0013] Eine solche Vorrichtung ist bekannt aus der WO 01/83989 A1. Hier sind Steuerungsmittel für den Antrieb beschrieben, die den Kolben genügend langsam aus dem Zylinder herausbewegen, so dass ein Sieden des Gases verringert wird. Das Herausdrücken des Gases aus dem Zylinder erfolgt mit einer steuerbaren variablen Geschwindigkeit. Die Entstehung von Gasblasen kann aber, wie bereits oben beschrieben, nie vollständig vermieden werden, so dass sich im Laufe mehrerer Dosierzyklen insbesondere vor den Ventilen Gasblasen in der Dosierleitung ansammeln. Nachteilig an diesem Stand der Technik ist deshalb auch hier, dass diese Ansammlung von Gasblasen zu Dosierfehlern führt. Des Weiteren kann dadurch, dass die Dichtung zwischen Kolben und Zylinder für sehr hohe Drücke ausgelegt ist, der Kolben während der Füllphase nicht genau genug auf Vorratsdruck gehalten werden. Nur bei diesem Druck ist nämlich gewährleistet, dass das Fluid in den Zylinder einströmt, aber nicht in den gasförmigen Zustand übergeht.

[0014] Außerdem ist eine solche Vorrichtung aus der WO 01/15880 A1 bekannt. Hier ist den in die Schmelzekammer einspeisenden Gasinjektoren ein Dosierkolben vorgelagert, bei dem die Vorlaufgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Rücklaufgeschwindigkeit der Schnecke geregelt wird. Auch bei diesem Stand der Technik führt das im Fluid vorhandene Gas zu Dosierfehlern. Darüber hinaus erfolgt die Verdichtung des Gases direkt zwischen der Pumpe und den Gasinjektoren. Hierdurch treten Undichtigkeiten an den Gasinjektoren auf. Diese müssen nämlich zum einen verhindern, dass Schmelze in die Dosierleitung gedrückt wird und zum anderen die Dosierleitung gegen sehr hohe Fluidrücke abdichten.

[0015] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb auch hier, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der eine genauere Dosierung als beim zuletzt genannten Stand der Technik ermöglicht wird.

[0016] Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Anspruchs 9, insbesondere aus denen des Kenn-

zeichenteils, wonach die Füllleitung sowie die Dosierleitung durch eine Spülleitung verbunden sind, dass die Dosierleitung sowie die Spülleitung mit Absperrventilen unabhängig voneinander verschließbar sind und dass die Pumpe mit einer auf den Vorratsdruck abgestimmten, eine druckabhängige Dichtung zwischen Kolben und Zylinder bildende Stopfbuchse versehen ist.

[0017] Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den wesentlichen Vorteil, dass mit Hilfe der Spülleitung das in der Dosierleitung vorhandene gasförmige Bestandteile enthaltende Fluid gegen neues nahezu gasfreies Fluid ausgewechselt wird, so dass im Wesentlichen flüssiges Fluid in die Schmelze dosiert wird. Die Absperrventile verschließen die Dosierleitung bzw. die Spülleitung dicht auch bei hohen Drücken. Eine Doppelfunktion der Einspeisedüse ist damit überflüssig.

[0018] Mit Hilfe der Stopfbuchse wird eine Füllphase ermöglicht, bei der der Kolben durch den Vorratsdruck aus dem Zylinder gedrückt wird. Hierbei wird der Umstand genutzt, dass die Stopfbuchse in der Füllphase der Pumpe eine Vorspannung aufweist. Bei dieser z. B. über einen Deckel am Pumpenzylinder einstellbaren Vorspannung wird die Stopfbuchse zwischen einem Metallring und einem Deckel zusammengepresst. Sie verformt sich demzufolge nur so stark in radialer Richtung, dass sie den Raum zwischen Zylinderwand und Zylinder abdichtet. Die Reibung zwischen Zylinderwand und Kolben ist dabei gering. Bei zunehmenden, durch Einwärtsbewegung des Kolbens hervorgerufenen Drücken, wird die Anpresskraft auf den Metallring stärker, wodurch auch die Verformung und somit die Dichtfähigkeit zunimmt. Die damit einhergehende höhere Reibung zwischen Kolben und Zylinder ist unproblematisch, da in diesen Phasen der Kolben von dem Linearmotor angetrieben wird.

[0019] Eine erste Ausführungsform sieht vor, den Kolben als Plungerkolben auszubilden. Hierdurch gewinnt man den Vorteil, dass hierfür eine weniger genaue Zylinderfertigung nötig ist.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, ist die Dosiersteuerung mit Messvorrichtungen verbunden, welche den Druck in der Schmelzekammer der Kunststoffverarbeitungsmaschine, die Schneckenrehzahl, den Druck in einer Kompressionsleitung, die Menge des eingespeisten Fluids sowie den vom Kolben zurückgelegten Weg messen. Mit Hilfe dieser Ausführungsform kann die Dosiersteuerung aus den übermittelten Messdaten die optimalen Betriebsparameter einstellen.

[0021] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, zwischen der Pumpe und dem Absperrventil ein als federbelastetes Sitzventil ausgebildetes Sicherheitsventil anzuordnen, welches das ungewollte Ausströmen des Fluids aus dem Vorratsbehälter verhindert. Mit Hilfe des Sicherheitsventils kann beispielsweise bei einem Stromausfall kein Gas aus dem Vorratsbehälter über die Leitungen aus dem System entweichen.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind mindestens zwei parallel geschaltete Pumpen vorgesehen. Vorteil dieser Ausführungsform ist die Möglichkeit, die Menge des zu dosierenden Fluids zu erhöhen.

[0023] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, den Zylinder sowie die Einspeisedüse mit einer Wasserkühlung zu versehen. Mit Hilfe dieser Ausgestaltung der Erfindung kann die Temperatur auf einem niedrigen Niveau gehalten werden, wodurch weniger Fluid in den gasförmigen Zustand übergeht.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Einspeisedüse mit einem federbelasteten Rückschlagelement versehen, die entgegen der Fluidflussrichtung schließt und in Fluidflussrichtung der Federkraft entgegenwirkend

öffnet. Es wird hiedurch verhindert, dass Schmelze aus der Schmelzekammer der Kunststoffverarbeitungsmaschine in die Dosierleitung fließen kann.

[0025] Weitere Vorteile ergeben sich aus den nicht zitierten Unteransprüchen und aus der Beschreibung der nachfolgenden Zeichnungen. Es zeigen:

[0026] Fig. 1 eine Darstellung der Vorrichtung zum Dosieren eines Fluids in der Füllphase,

[0027] Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Pumpe gemäß Fig. 1,

[0028] Fig. 3 eine Darstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 1 in der Spülphase,

[0029] Fig. 4 eine Darstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 1 in der Kompressionsphase,

[0030] Fig. 5 eine Darstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 1 in der Dosierphase und

[0031] Fig. 6 eine Darstellung einer Einspeisedüse.

[0032] In den Zeichnungen ist eine Vorrichtung zur Gasdosierung insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet.

[0033] Die Vorrichtung zur Gasdosierung 10 weist im Wesentlichen eine Pumpe 11, einen Vorratsbehälter 12 sowie eine Dosiersteuerung 14 auf und dient dazu, ein Fluid in eine Schmelzekammer 13 einer Kunststoffverarbeitungsmaschine M einzuspeisen. Die Pumpe 11 ist mit einem Kolben 15 sowie einem Zylinder 16 versehen. Der Kolben 15 wird von einem Linearmotor 17 angetrieben, an welchem eine Wegmesseinrichtung 18 angeordnet ist. Die Wegmesseinrichtung 18 ist über eine Steuerleitung 30, der Linearmotor 17 über eine Steuerleitung 31 mit der Dosiersteuerung 14 verbunden. Der Vorratsbehälter 12 sowie die Pumpe 11 stehen über eine Füllleitung 19 miteinander in Verbindung.

[0034] Kurz vor dem Anschluss an die Pumpe 11 weist die Füllleitung 19 ein Rückschlagventil 20 auf. Das Rückschlagventil 20 verhindert ein Zurückströmen des Fluids F von der Pumpe 11 in die Füllleitung 19. Die Schmelzekammer 13 ist mit der Pumpe 11 über eine Dosierleitung 21 verbunden. Die Dosierleitung 21 weist ein federbelastetes Sicherheitsventil 22 auf, das bei stromlosen Zustand der Vorrichtung 10 verhindert, dass das Fluid F über die Füllleitung 19 und Dosierleitung 21 aus der Vorrichtung 10 entweichen kann.

[0035] Die Dosierleitung 21 ist mit der Füllleitung 19 über eine Spülleitung 23 verbunden. Auch die Spülleitung 23 weist kurz vor dem Anschluss an die Füllleitung 19 ein Rückschlagventil 24 auf. Dosierleitung 21 und Spülleitung 23 sind mit Absperrventilen 25 bzw. 26 verschließbar. Das Öffnen und Schließen der Absperrventile 25 bzw. 26 wird von der Dosiersteuerung 14 über die Steuerleitungen 27 bzw. 28 gesteuert. Im folgenden sollen die einzelnen Phasen eines Dosierzyklus beschrieben werden.

[0036] Gemäß Fig. 1 sind in der Füllphase beide Absperrventile 25 und 26 geschlossen (gekennzeichnet durch "-"). Das Rückschlagventil 24 verhindert ein Einströmen des Fluids aus der Füllleitung 19 in die Spülleitung 23. Aus dem Vorratsbehälter 12 strömt Fluid F über die Füllleitung 19 in den Zylinderraum 16 und drückt dabei den Kolben 15 aus dem Zylinderraum 16. Bei diesem Vorgang wird der Kolben 15 von dem Linearmotor 17 von einem leichten Gegendruck gebremst, wodurch sich die Geschwindigkeit des Kolbens verringert, um einen Druckabfall unter den Vorratsdruck und damit eine Gasbildung zu vermeiden. Ermöglicht wird dieser Regelvorgang durch den in Fig. 2 dargestellten und mit einer Stopfbuchse S versehenen Plungerkolben 15. Die Stopfbuchse S ist hierbei durch den Deckel D auf Vorratsdruck vorgespannt, so dass sie sich nur soweit verformt, dass bei diesem Druck ein Austreten des Fluids F zwischen Kolben 15 und Zylinder 16 verhindert wird. Bei dieser Vorspannung weist die Stopfbuchse S nur eine geringe Reibung

auf, der Kolben 15 lässt sich somit leicht aus dem Zylinder 16 herausbewegen.

[0037] Je höher der Druck während der Kompressionsphase ist, desto stärker drückt das Fluid F gegen die Angriffsfläche A des Metallrings R, wodurch dieser gegen ein Paket aus Kohlefaserverbundringen C gepresst wird. Durch diesen Vorgang werden die Kohlefaserverbundringe C deformiert. Hierdurch steigt ihre Dichtfähigkeit und somit dichten sie den Raum zwischen Kolben 15 und Zylinder 16 zunehmend gegen höhere Drücke ab. Der Fluiddruck bleibt somit während der gesamten Füllphase im Wesentlichen auf dem Niveau des Vorratsdrucks. Damit wird eine Gasbildung vermieden. Kühlkanäle K im Gehäuse G des Zylinders 16 führen ein Kühlmedium, das den Zylinder 16 kühlt. Ein Sieden des Fluids F wird damit zusätzlich verhindert.

[0038] Ist der Kolben 15 nahezu vollständig aus dem Zylinderraum 16 herausbewegt worden und der Zylinderraum 16 mit Fluid gefüllt, so ist die Füllphase beendet und die Spülphase beginnt.

[0039] In der Spülphase (siehe Fig. 3) werden die Absperrventile 25 und 26 geöffnet (gekennzeichnet durch "+"). Der Kolben 15 wird vom Linearmotor 17 in den Zylinderraum 16 bewegt. Das Rückschlagventil 20 verhindert, dass Fluid F in die Füllleitung 19 zurückströmen kann. Das Fluid F strömt über die Dosierleitung 21 und die Spülleitung 23 in die Füllleitung 19 zurück. Dabei wird das in der Dosierleitung befindliche, Gasblasen enthaltende Fluid F gegen neues, nahezu gasfreies Fluid ausgetauscht. Hat der Kolben 15 einen gewissen Weg zurückgelegt, so schließen die Absperrventile 25 und 26, womit die Kompressionsphase beginnt.

[0040] Das im Zylinder 16 sowie in der Dosierleitung 21 befindliche Fluid F wird in der Kompressionsphase (siehe Fig. 4) durch ein Hineinbewegen des Kolbens 15 in den Zylinder 16 bei zugesperrten Absperrventilen 25 und 26 so weit komprimiert, bis der Druck etwas unter dem Druck der Schmelzekammer 13 liegt. Der Kolben 15 kann eine gewisse Zeit lang in dieser Position verbleiben, damit gebildetes Gas sich in Flüssigkeit zurückverwandelt. Das Absperrventil 26 wird anschließend geöffnet, womit die Dosierphase eingeleitet wird.

[0041] In der Dosierphase (siehe Fig. 5) wird der Pumpenkolben 15 weiter in den Zylinder 16 bewegt, wodurch das Fluid über die Dosierleitung 21 und eine Einspeisedüse 29 in die Schmelzekammer 13 eingespeist wird. Die Einspeisedüse 29 weist ein federbelastetes Rückschlagelement 32 auf (siehe Fig. 6), welches entgegen der Fluidflussrichtung schließt und in Fluidflussrichtung gegen den Widerstand der Kraft einer Feder 33 öffnet. Auch die Einspeisedüse 29 weist Kühlkanäle 34 auf, in denen ein Kühlmedium strömt. Die Kühlung der Einspeisedüse vermindert die Gasbildung. Die Einspeisung erfolgt vorzugsweise mit Hilfe eines in der deutschen Anmeldung 101 37 073 beschriebenen Mischmoduls. Mit diesem Vorgang ist ein Dosierzyklus beendet.

[0042] Die eindosierte Menge des Fluids F sowie die Schneckendrehzahl der Kunststoffverarbeitungsmaschine M wird gemessen und über nicht dargestellte Leitungen an die Dosiersteuerung 14 übermittelt. Die Dosiersteuerung 14 ermittelt eine Abweichung der Ist-Menge von der Soll-Menge und reguliert die Abweichung bei der folgenden Dosierphase durch eine Anpassung des Kolbenweges. Der Ist-Kolbenweg wird dabei mit Hilfe der Wegmesseinrichtung 18 aufgenommen und über die Messleitung 30 an die Dosiersteuerung 14 übertragen. Der von der Dosiersteuerung 14 berechnete Soll-Kolbenweg wird über die Linearmotor-Steuerleitung 31 an den Linearmotor 17 übertragen.

[0043] Während der Kompressionsphase wird der Druck in der Schmelzekammer 13 gemessen und von der Dosier-

steuerung 14 mit dem Wert in der Dosierleitung 21 verglichen. Die Dosiersteuerung 14 veranlasst den Linearmotor 17 so lange dazu, den Kolben 15 in den Zylinder 16 hinein-zubewegen, bis der Druck in der Dosierleitung 21 gleich dem Druck in der Schmelzekammer 13 ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Dosieren eines als Aufschäummittel dienenden Fluids in eine Schmelzekammer einer Kunststoffverarbeitungsmaschine, mit einer Füllphase, in der ein Fluid aus einem Vorratsbehälter unter Druck in mindestens eine Pumpe strömt, wodurch der Kolben aus dem Zylinder der Pumpe herausgedrückt wird, mit einer Kompressionsphase, während der sich der Kolben in den Zylinder der Pumpe hineinbewegt, bis der Druck zwischen Pumpe und Ventil im Wesentlichen dem Druck in der Schmelzekammer entspricht sowie mit einer Dosierphase, in der das Fluid in die Schmelzekammer eingedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer der Kompressionsphase vorangestellten Spülphase der Kolben in den Zylinder der Pumpe hineinbewegt wird, um im Wesentlichen das gesamte in der Dosierleitung vorhandene Fluid mit Hilfe einer Spülleitung gegen neues, im Wesentlichen gasfreies Fluid auszutauschen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ist-Kolbenweg während der Dosierphase gemessen und aus der Abweichung zwischen der Ist- und der Sollmenge des in die Schmelzekammer eingespeisten Fluids ein Soll-Kolbenweg ermittelt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass während der Füllphase der Kolben durch den Vorratsdruck aus dem Zylinder herausgedrückt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während der Füllphase die Bewegung des Kolbens zur Verhinderung eines zu starken Druckabfalls abgebremst wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das am Ende der Kompressionsphase erreichte Druckniveau zum Zwecke der vollständigen Kondensation der gasförmigen Bestandteile eine definierte Zeit lang gehalten wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit mindestens zwei Pumpen, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitszyklen zur Vergrößerung der Dosiermenge synchron getaktet sind.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit mindestens zwei Pumpen, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitszyklen zur Annäherung einer kontinuierlichen Dosierung zeitversetzt getaktet sind.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck des Fluids am Ende der Kompressionsphase geringfügig unterhalb des Schmelzedrucks liegt.
9. Vorrichtung zum Dosieren eines Fluids in eine Schmelzekammer einer Kunststoffverarbeitungsmaschine, mit mindestens einer Pumpe, die eingangsseitig über eine Füllleitung mit einem als Fluidquelle dienendem Vorratsbehälter in Verbindung steht, wobei die mit einer Dosiersteuerung verbundene Pumpe einen Zylinder sowie einen von einem Linearmotor angetriebenen Kolben aufweist und ausgangsseitig mit einer zwischen Pumpe und einer Einspeisedüse angeordneten Dosierleitung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllleitung (19) sowie die Dosierleitung (21) durch

eine Spülleitung (23) verbunden sind, dass die Dosierleitung (21) sowie die Spülleitung (23) mit Absperrventilen (25, 26) unabhängig voneinander verschließbar sind und dass die Pumpe (11) mit einer auf den Vorratsdruck abgestimmten, eine druckabhängige Dichtung zwischen Kolben (15) und Zylinder (16) bildenden Stopfbuchse (S) versehen ist. 5

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (15) als Plungerkolben ausgebildet ist. 10

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiersteuerung (14) mit Messvorrichtungen verbunden ist, welche den Druck in der Schmelzekammer (13) der Kunststoffverarbeitungsmaschine (M), die Schneckendrehzahl, den Druck in einer Dosierleitung (21), die Menge des eingespeisten Fluids sowie den von dem Kolben (15) zurückgelegten Weg messen. 15

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Pumpe (11) und dem Absperrventil (25) ein als federbelastetes Sitzventil ausgebildetes Sicherheitsventil (22) angeordnet ist, welches das ungewollte Ausströmen des Fluids (F) aus dem Vorratsbehälter (12) verhindert. 20

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei parallel geschaltete Pumpen (11) vorgesehen sind. 25

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (16) sowie die Einspeisedüse (29) mit einer Wasserkühlung versehen sind. 30

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Einspeisedüse (29) mit einem federbelasteten Rückschlagelement (32) versehen ist, das entgegen der Fluidflussrichtung schließt und in Fluidflussrichtung der Federkraft entgegenwirkend öffnet. 35

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

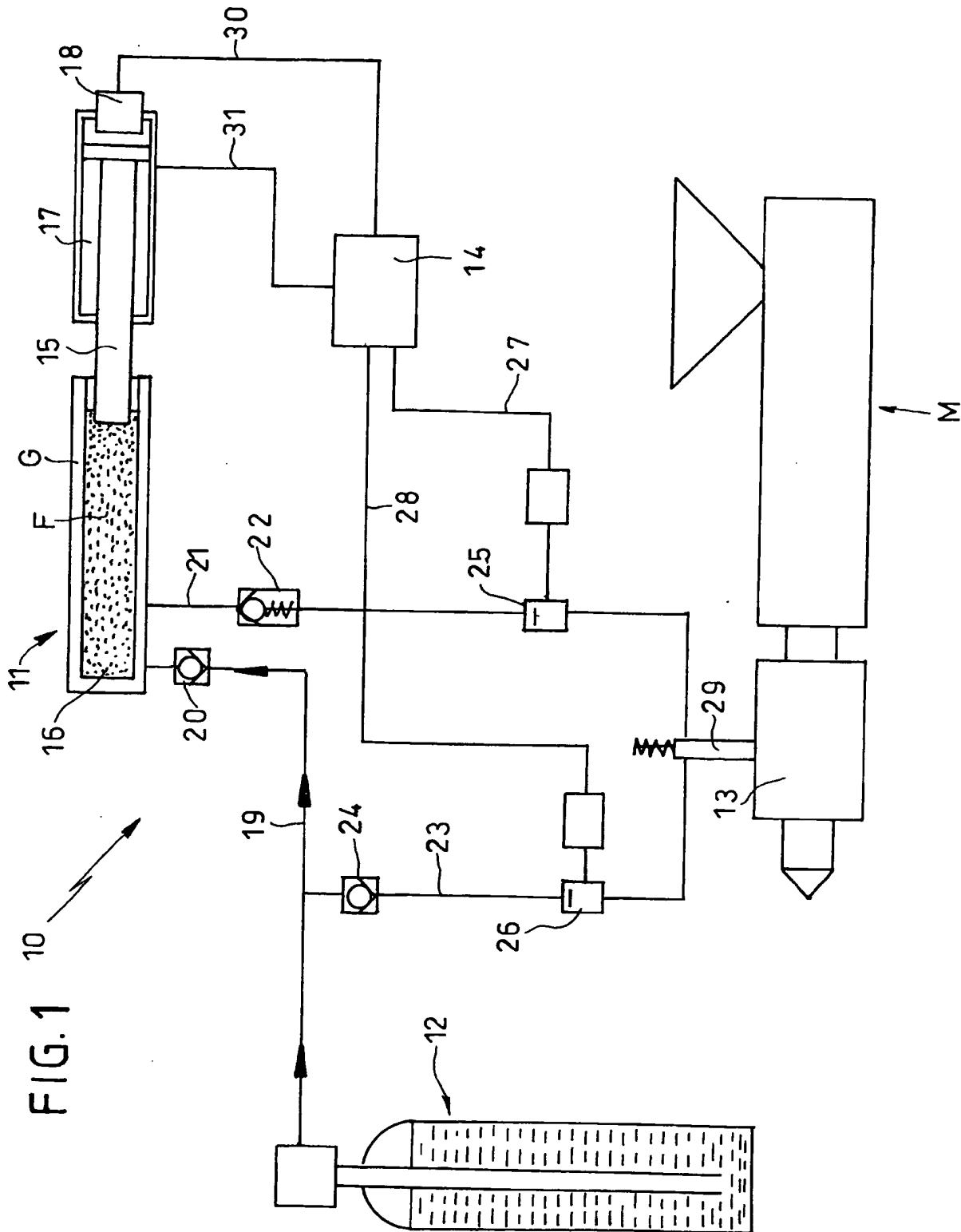


FIG.2

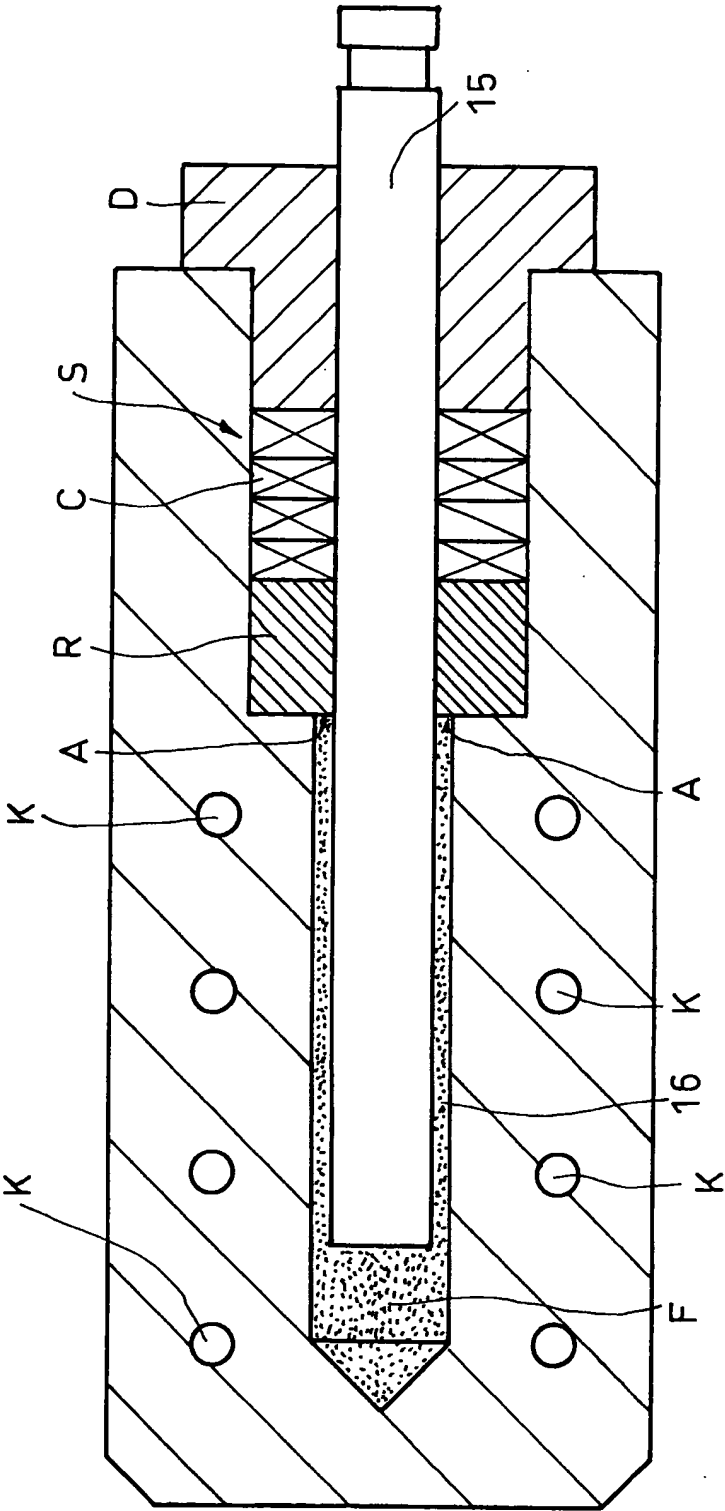




FIG. 3

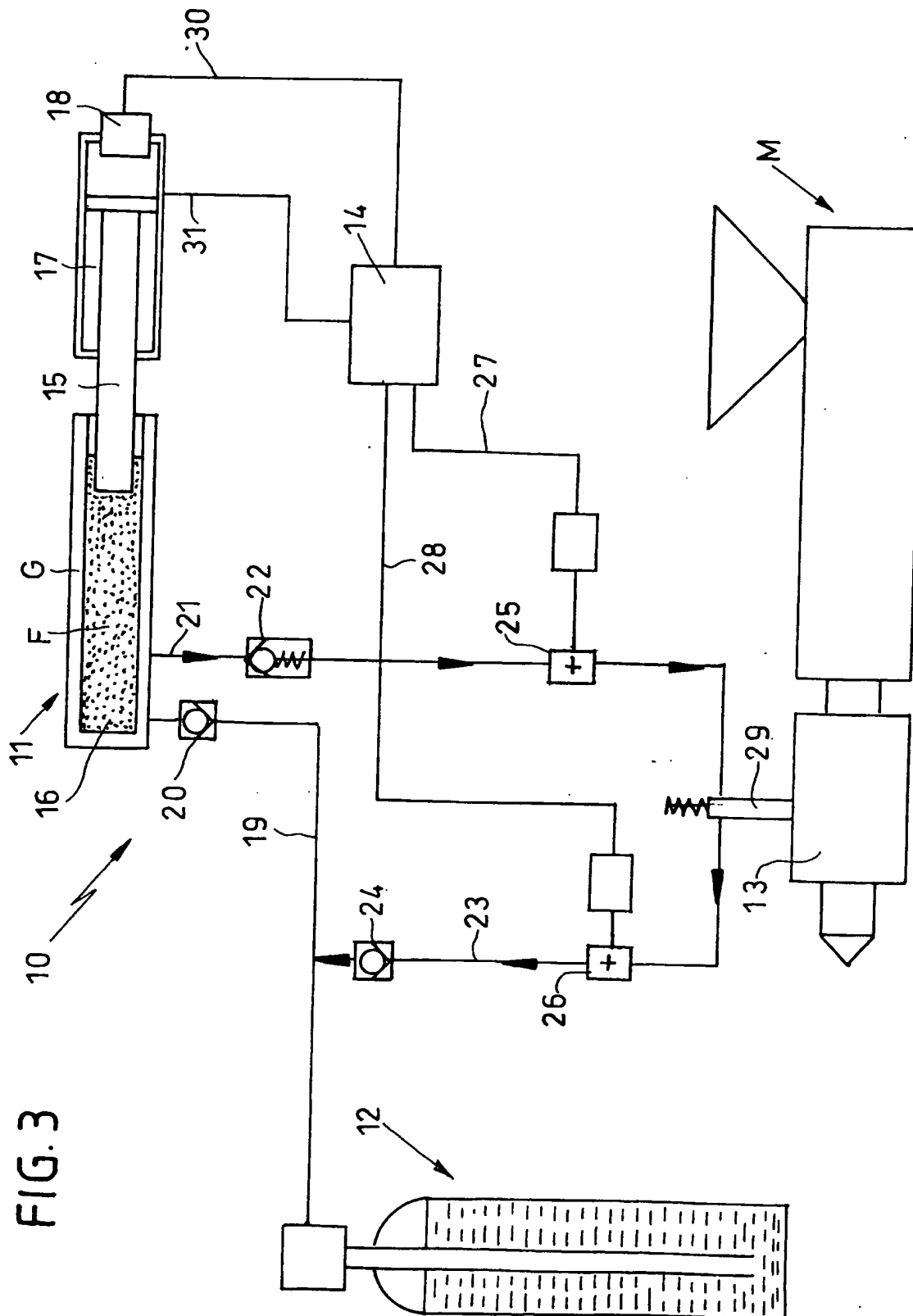
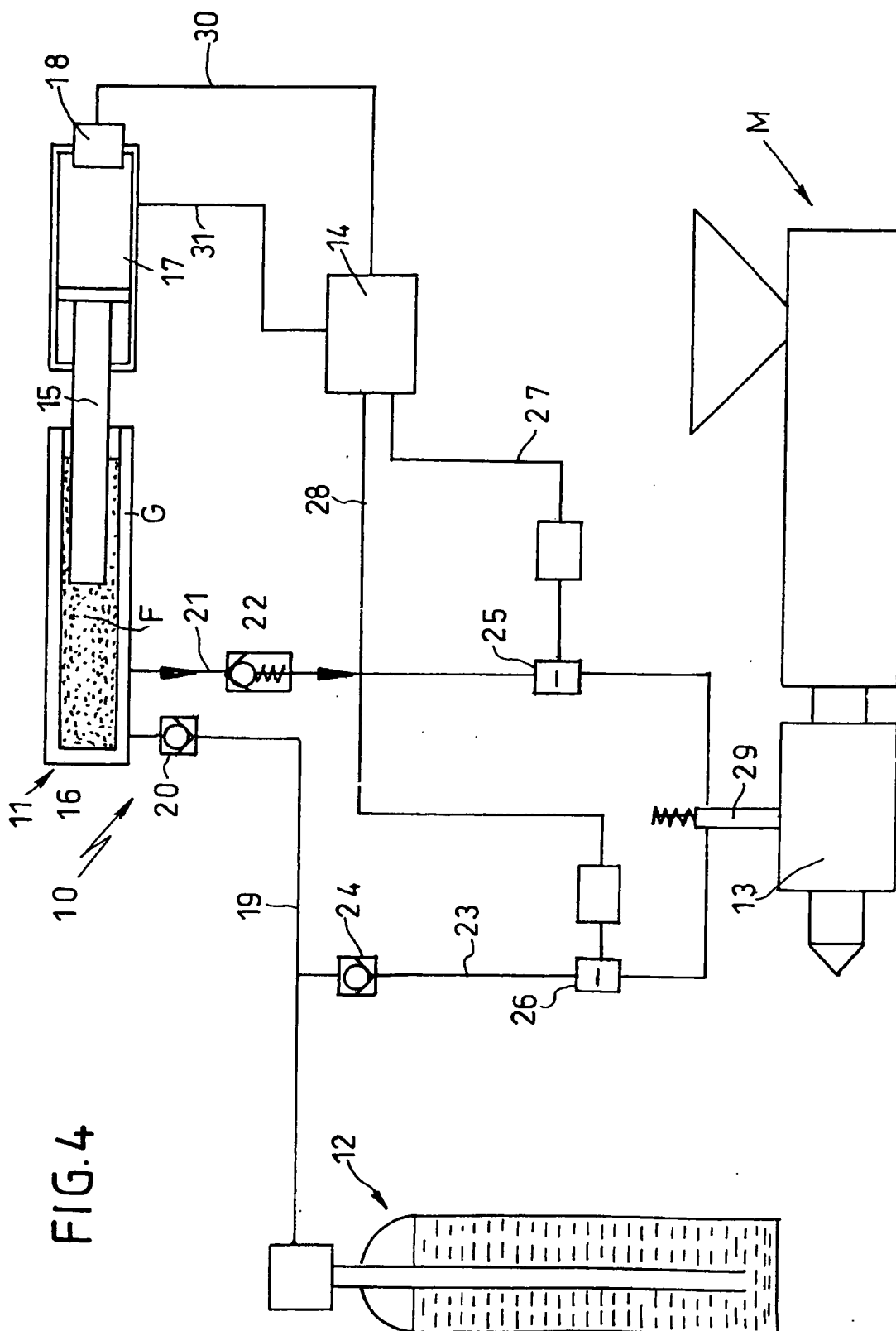


FIG. 4



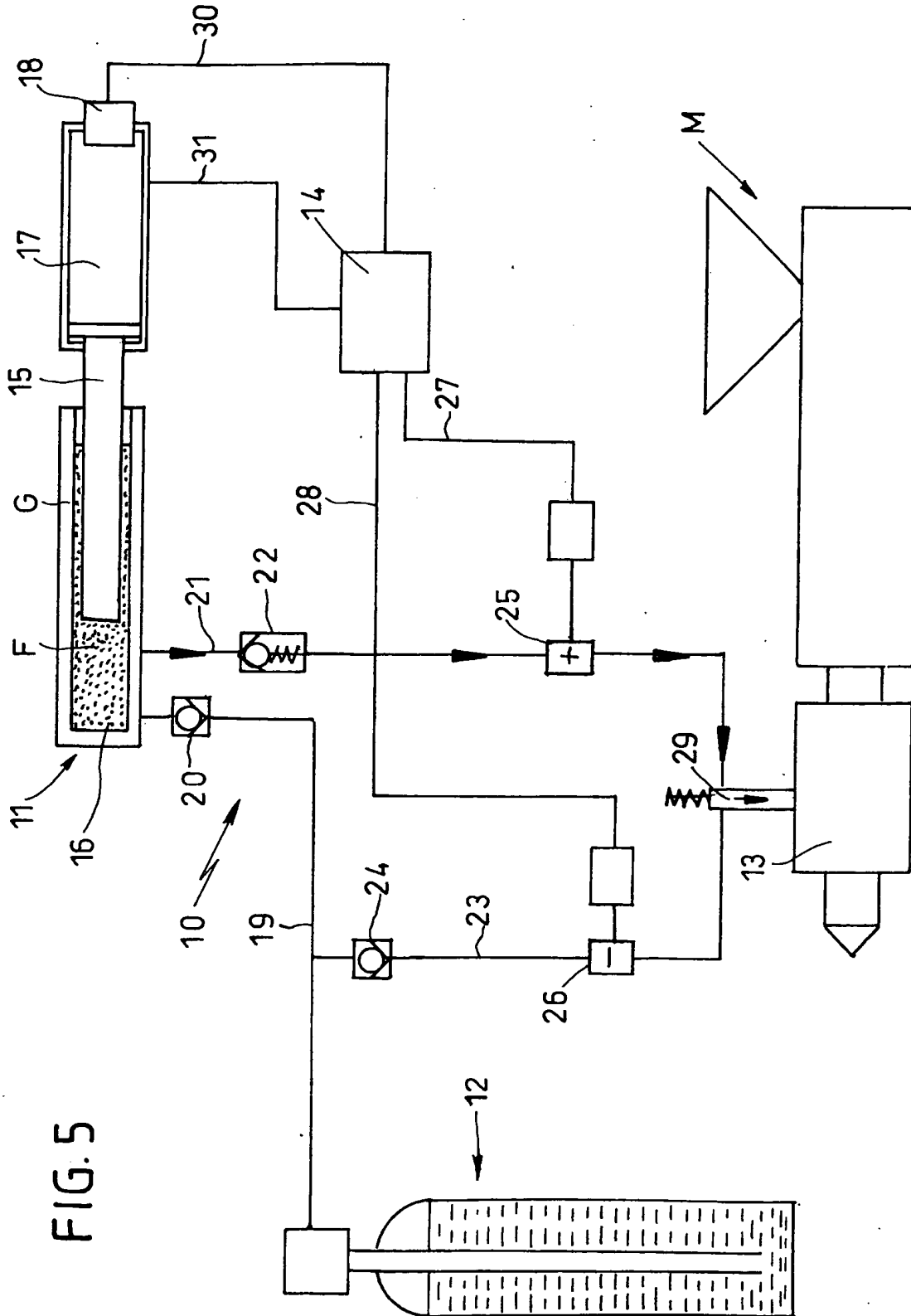
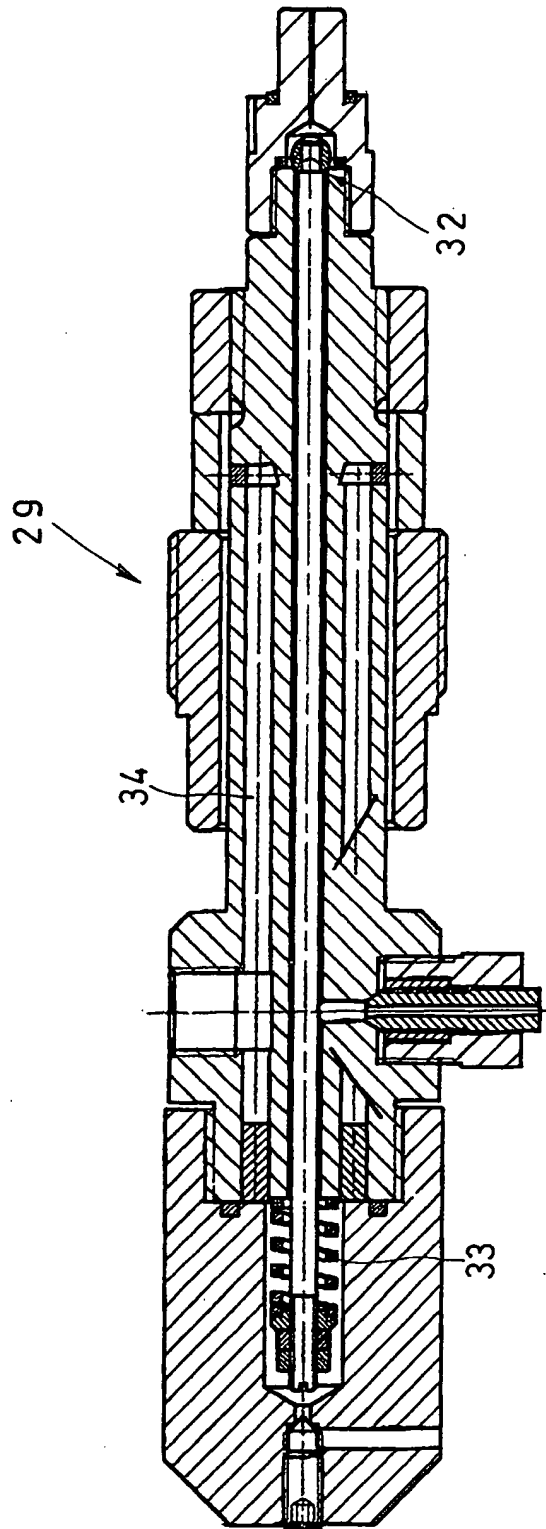


FIG. 5

FIG. 6



DERWENT- 2003-749476  
ACC-NO:

DERWENT- 200371  
WEEK:

*COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Dosing unit, for a liquid foaming agent into the melting chamber of a plastics screw extruder, activates a flushing action to clear all liquid in the dosing channel for replacement with gas-free agent for compression dosing

**INVENTOR:** SCHUERMANN, E

**PATENT-ASSIGNEE:** SCHUERMANN E[SCHUI]

**PRIORITY-DATA:** 2002DE-1029261 (June 28, 2002)

**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 10229261 C1	October 9, 2003	N/A	011	B29C 044/34

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 10229261C1	N/A	2002DE-1029261	June 28, 2002

**INT-CL (IPC):** B29B007/88, B29C044/34 , B29C044/60

**ABSTRACTED-PUB-NO:** DE 10229261C

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - Dosing a feed of a liquid foaming agent (F) into the melting chamber (13) of a plastics processing machine (M), e.g. a screw extruder, during the flushing phase preceding the compression phase comprises advancing a plunger piston (15) into the pump (11) cylinder (16) of the dosing unit (10) to exchange all the liquid still present in the dosing channel (21) for fresh gas-free liquid using a flushing channel (23).

DETAILED DESCRIPTION - Dosing a feed of a liquid foaming agent (F) into the melting chamber (13) of a plastics processing machine (M), e.g. a screw extruder, during the flushing phase preceding the compression phase comprises advancing a plunger piston (15) into the pump (11) cylinder (16) of the dosing unit (10) to exchange all the liquid still present in the dosing channel (21) for fresh gas-free liquid using a flushing channel (23). The filling channel (19) and the dosing channel are both linked to the flushing channel. The dosing channel and the flushing channel have valves (25,26), closing independently of each other. A stuffing box at the pump gives a pressure related seal between the piston and the cylinder, matching the pressure at the supply (12).

USE - The system is for a dosed feed of a liquid foaming agent into the melting chamber of e.g. a plastics screw extruder.

ADVANTAGE - The operation ensures that the liquid foaming agent is free of gas bubbles when fed into the melting chamber.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a circuit diagram of the liquid foaming agent dosing system.

dosing unit 10

pump 11

supply 12

melting chamber 13

plunger piston 15

cylinder 16

filling channel 19

dosing channel 21

flushing channel 23

valves 25,26

liquid foaming agent F

screw extruder M

**CHOSEN-  
DRAWING:** Dwg.1/6

**TITLE-  
TERMS:** DOSE UNIT LIQUID FOAM AGENT MELT CHAMBER PLASTICS SCREW  
EXTRUDE ACTIVATE FLUSH ACTION CLEAR LIQUID DOSE CHANNEL  
REPLACE GAS FREE AGENT COMPRESS DOSE

**DERWENT-CLASS:** A32

**CPI-CODES:** A08-B01; A11-A; A11-B06B; A12-S04A1;

**ENHANCED-  
POLYMER-INDEXING:**

Polymer Index [1.1] 018 ; P0000 ; S9999 S1309\*R ; S9999 S1387

Polymer Index [1.2] 018 ; ND05 ; N9999 N5970\*R ; N9999 N6086 ;  
K9416 ; N9999 N6360 N6337 ; N9999 N6202 N6177 ; N9999 N6644

Polymer Index [1.3] 018 ; A999 A260\*R

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** C2003-205631